

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Вольтметры универсальные GDM-79060, GDM-79061

Назначение средства измерений

Вольтметры универсальные GDM-79060, GDM-79061 (далее вольтметры) предназначены для измерений напряжения и силы постоянного и переменного тока, электрического сопротивления постоянному току, частоты и периода сигнала, электрической емкости и температуры.

Описание средства измерений

Принцип действия вольтметров основан на аналого-цифровом преобразовании входных аналоговых сигналов и дальнейшей их обработке при помощи встроенного микроконтроллера.

Конструктивно вольтметры представляют собой компактные моноблочные переносные электроизмерительные приборы с питанием от сети переменного тока, выполненные в настольном исполнении.

На передней панели вольтметров расположены дисплей, кнопки управления, вращающийся регулятор, измерительные гнезда, кнопка включения, USB-порт для подключения USB-накопителя для сохранения данных. На задней панели расположены гнездо для подключения сетевого шнура питания, сетевой предохранитель, интерфейсы дистанционного управления (USB, LAN, RS232), слот для установки опции интерфейса GPIB, цифровой порт ввода/вывода. Модификация GDM-79061 имеет на задней панели дополнительные измерительные гнезда, дублирующие измерительные гнезда на передней панели (кроме входа 10 А).

Вольтметры имеют 2 модификации: GDM-79060, GDM-79061, различающиеся между собой верхним пределом измерения силы тока, максимальной скоростью измерений и наличием дополнительных измерительных входов на задней панели в модификации GDM-79061.

Вольтметры имеют следующие дополнительные функции: проверка диодов, прозвонка электрической цепи, контроль температуры при помощи термисторов, математическая обработка результатов измерений.

Для предотвращения несанкционированного доступа приборы имеют закрепительные клейма, закрывающие головки винтов крепления корпуса. Пломба может устанавливаться производителем, ремонтной организацией, поверяющей организацией или организацией, эксплуатирующей данное средство измерений

Общий вид вольтметров представлен на рисунках 1 и 2. На рисунках 3 и 4 представлен вид задней панели вольтметров и приведена схема пломбировки от несанкционированного доступа.

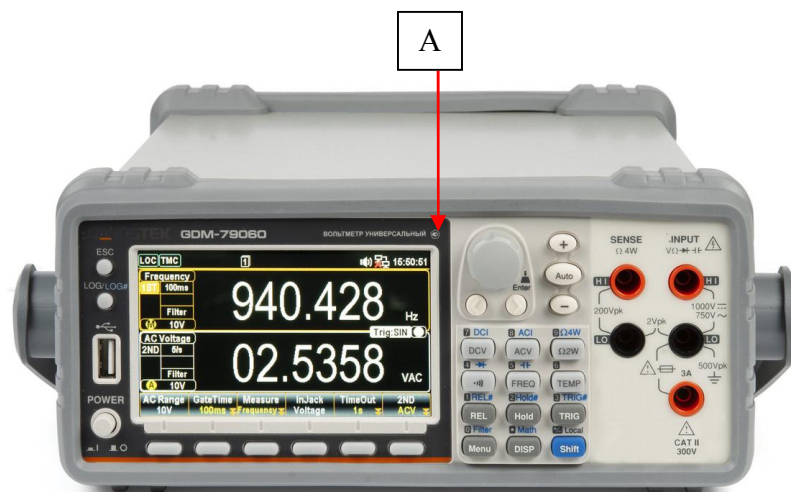


Рисунок 1 – Общий вид модификации GDM-79060 и место нанесения знака утверждения типа (А)

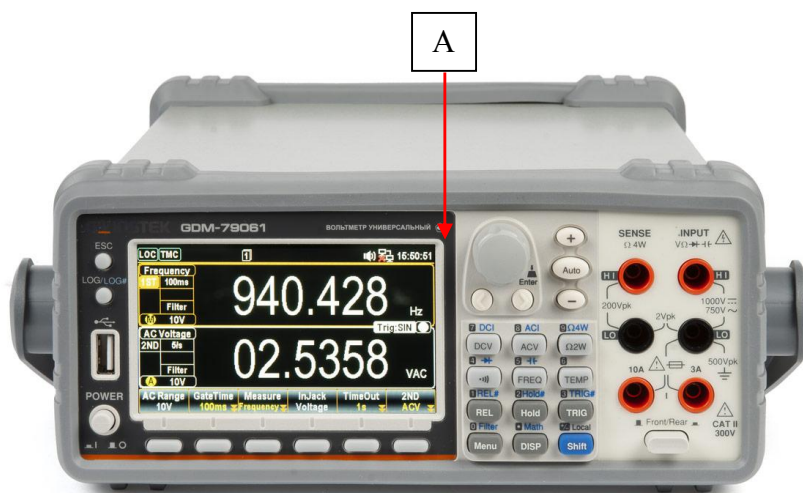


Рисунок 2 – Общий вид модификации GDM-79061 и место нанесения знака утверждения типа (А)



Рисунок 3 – Вид задней панели модификации GDM-79060 и схема пломбировки от несанкционированного доступа (Б)



Рисунок 4 – Вид задней панели модификации GDM-79061 и схема пломбировки от несанкционированного доступа (Б)

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) вольтметров записано в памяти внутреннего контроллера и служит для управления режимами работы, выбора встроенных измерительных и вспомогательных функций.

Уровень защиты программного обеспечения «средний» от непреднамеренных и преднамеренных изменений в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Master Firmware, Slave Firmware
Номер версии (идентификационный номер ПО)	V0.10 и выше

Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики вольтметров нормируются после 60 минут прогрева.

В режимах измерения на постоянном токе (характеристики, представленные в таблицах 2-4) нормируются при скорости измерения 5 измерений/с, для режима измерений постоянного напряжения - функция Auto-Zero должна быть включена.

В режимах измерения на переменном токе (характеристики, представленные в таблицах 5 -7) нормируются при скорости измерения 1 измерение/с (в случае измерения частоты (периода) время счета 1 с). Дополнительная погрешность измерений в режимах измерений напряжения и силы переменного тока, возникающая из-за скорости измерений приведена в таблице 8.

Таблица 2 – Метрологические характеристики вольтметров в режиме измерений напряжения постоянного тока

Модификация	Верхний предел диапазона измерений, В	Значение единицы младшего разряда, В	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, В ^[1]	Пределы допускаемой дополнительной температурной погрешности, В/°C ^[2]
1	2	3	4	5
GDM-79060	0,1	$1 \cdot 10^{-7}$	$\pm(9 \cdot 10^{-5} \cdot U_x + 6,5 \cdot 10^{-6})$	$\pm(5 \cdot 10^{-6} \cdot U_x + 5 \cdot 10^{-7})$
	1	$1 \cdot 10^{-6}$	$\pm(8 \cdot 10^{-5} \cdot U_x + 1 \cdot 10^{-5})$	$\pm(5 \cdot 10^{-6} \cdot U_x + 1 \cdot 10^{-6})$
	10	$1 \cdot 10^{-5}$	$\pm(7,5 \cdot 10^{-5} \cdot U_x + 5 \cdot 10^{-5})$	$\pm(5 \cdot 10^{-6} \cdot U_x + 1 \cdot 10^{-5})$
	100	$1 \cdot 10^{-4}$	$\pm(8,5 \cdot 10^{-5} \cdot U_x + 6 \cdot 10^{-4})$	$\pm(5 \cdot 10^{-6} \cdot U_x + 1 \cdot 10^{-4})$
	1000	$1 \cdot 10^{-3}$	$\pm(8,5 \cdot 10^{-5} \cdot U_x + 1 \cdot 10^{-2})$	$\pm(5 \cdot 10^{-6} \cdot U_x + 1 \cdot 10^{-3})$

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
GDM-79061	0,1	$1 \cdot 10^{-7}$	$\pm(5 \cdot 10^{-5} \cdot U_x + 3,5 \cdot 10^{-6})$	$\pm(5 \cdot 10^{-6} \cdot U_x + 5 \cdot 10^{-7})$
	1	$1 \cdot 10^{-6}$	$\pm(4,8 \cdot 10^{-5} \cdot U_x + 7 \cdot 10^{-6})$	$\pm(5 \cdot 10^{-6} \cdot U_x + 1 \cdot 10^{-6})$
	10	$1 \cdot 10^{-5}$	$\pm(3,5 \cdot 10^{-5} \cdot U_x + 5 \cdot 10^{-5})$	$\pm(5 \cdot 10^{-6} \cdot U_x + 1 \cdot 10^{-5})$
	100	$1 \cdot 10^{-4}$	$\pm(5 \cdot 10^{-5} \cdot U_x + 6 \cdot 10^{-4})$	$\pm(5 \cdot 10^{-6} \cdot U_x + 1 \cdot 10^{-4})$
	1000	$1 \cdot 10^{-3}$	$\pm(5 \cdot 10^{-5} \cdot U_x + 1 \cdot 10^{-2})$	$\pm(5 \cdot 10^{-6} \cdot U_x + 1 \cdot 10^{-3})$
Примечания U_x – измеряемое значение напряжения постоянного тока, В; [1] – нормируется в диапазоне температуры окружающего воздуха от +18 до +28 °С включ.; [2] – нормируется в диапазонах температуры окружающего воздуха от 0 до +18 °С не включ., св. +28 до +50 °С.				

Таблица 3 – Метрологические характеристики вольтметров в режиме измерений силы постоянного тока

Модификация	Верхний предел диапазона измерений, А	Значение единицы младшего разряда, А	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, А ^[1]	Пределы допускаемой дополнительной температурной погрешности, А/°С ^[2]
GDM-79060	$1 \cdot 10^{-4}$	$1 \cdot 10^{-10}$	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot I_x + 2,5 \cdot 10^{-8})$	$\pm(2 \cdot 10^{-5} \cdot I_x + 3 \cdot 10^{-9})$
	$1 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 10^{-9}$	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot I_x + 6 \cdot 10^{-7})$	$\pm(2 \cdot 10^{-5} \cdot I_x + 5 \cdot 10^{-9})$
	$1 \cdot 10^{-2}$	$1 \cdot 10^{-8}$	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot I_x + 2 \cdot 10^{-6})$	$\pm(2 \cdot 10^{-5} \cdot I_x + 2 \cdot 10^{-7})$
	0,1	$1 \cdot 10^{-7}$	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot I_x + 5 \cdot 10^{-6})$	$\pm(2 \cdot 10^{-5} \cdot I_x + 5 \cdot 10^{-7})$
	1	$1 \cdot 10^{-6}$	$\pm(1 \cdot 10^{-3} \cdot I_x + 1 \cdot 10^{-4})$	$\pm(5 \cdot 10^{-5} \cdot I_x + 1 \cdot 10^{-5})$
	3	$1 \cdot 10^{-6}$	$\pm(2 \cdot 10^{-3} \cdot I_x + 6 \cdot 10^{-4})$	$\pm(5 \cdot 10^{-5} \cdot I_x + 6 \cdot 10^{-5})$
GDM-79061	$1 \cdot 10^{-4}$	$1 \cdot 10^{-10}$	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot I_x + 2,5 \cdot 10^{-8})$	$\pm(2 \cdot 10^{-5} \cdot I_x + 3 \cdot 10^{-9})$
	$1 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 10^{-9}$	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot I_x + 6 \cdot 10^{-7})$	$\pm(2 \cdot 10^{-5} \cdot I_x + 1 \cdot 10^{-8})$
	$1 \cdot 10^{-2}$	$1 \cdot 10^{-8}$	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot I_x + 2 \cdot 10^{-6})$	$\pm(2 \cdot 10^{-5} \cdot I_x + 2 \cdot 10^{-7})$
	0,1	$1 \cdot 10^{-7}$	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot I_x + 5 \cdot 10^{-6})$	$\pm(2 \cdot 10^{-5} \cdot I_x + 1 \cdot 10^{-6})$
	1	$1 \cdot 10^{-6}$	$\pm(1 \cdot 10^{-3} \cdot I_x + 1 \cdot 10^{-4})$	$\pm(5 \cdot 10^{-5} \cdot I_x + 1 \cdot 10^{-5})$
	3	$1 \cdot 10^{-6}$	$\pm(2 \cdot 10^{-3} \cdot I_x + 6 \cdot 10^{-4})$	$\pm(5 \cdot 10^{-5} \cdot I_x + 6 \cdot 10^{-5})$
	$10^{[3]}$	$1 \cdot 10^{-5}$	$\pm(1,5 \cdot 10^{-3} \cdot I_x + 1 \cdot 10^{-3})$	$\pm(5 \cdot 10^{-5} \cdot I_x + 1 \cdot 10^{-4})$
Примечания I_x – измеряемое значение силы постоянного тока, А; [1] – нормируется в диапазоне температуры окружающего воздуха от +18 до +28 °С включ.; [2] – нормируется в диапазонах температуры окружающего воздуха от 0 до +18 °С не включ., св. +28 до +50 °С; [3] – время непрерывного проведения измерений постоянного тока более 7 А – не более 30 с, время перерыва между измерениями – не менее 30 секунд. При измерении силы тока св. 5 А дополнительная абсолютная погрешность составляет ± 2 мА на каждый 1 А св. 5 А.				

Таблица 4 – Метрологические характеристики вольтметров в режиме измерений сопротивления постоянному току

Модификация	Верхний предел диапазона измерений, Ом	Значение единицы младшего разряда, Ом	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, Ом ^{[1] [2]}	Пределы допускаемой дополнительной температурной погрешности, Ом/°С ^[3]
1	2	3	4	5
GDM-79060	100	$1 \cdot 10^{-4}$	$\pm(1,4 \cdot 10^{-4} \cdot R_x + 7 \cdot 10^{-3})$	$\pm(8 \cdot 10^{-6} \cdot R_x + 5 \cdot 10^{-4})$
	$1 \cdot 10^3$	$1 \cdot 10^{-3}$	$\pm(1,4 \cdot 10^{-4} \cdot R_x + 1 \cdot 10^{-2})$	$\pm(8 \cdot 10^{-6} \cdot R_x + 1 \cdot 10^{-3})$
	$1 \cdot 10^4$	$1 \cdot 10^{-2}$	$\pm(1,4 \cdot 10^{-4} \cdot R_x + 0,1)$	$\pm(8 \cdot 10^{-6} \cdot R_x + 1 \cdot 10^{-2})$
	$1 \cdot 10^5$	0,1	$\pm(1,4 \cdot 10^{-4} \cdot R_x + 1)$	$\pm(8 \cdot 10^{-6} \cdot R_x + 0,1)$
	$1 \cdot 10^6$	1	$\pm(1,4 \cdot 10^{-4} \cdot R_x + 10)$	$\pm(1 \cdot 10^{-5} \cdot R_x + 2)$

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5
GDM-79060	$1 \cdot 10^7$	10	$\pm(4 \cdot 10^{-4} \cdot R_x + 100)$	$\pm(3 \cdot 10^{-5} \cdot R_x + 40)$
	$1 \cdot 10^8$	100	$\pm(8 \cdot 10^{-3} \cdot R_x + 1 \cdot 10^3)$	$\pm(1,5 \cdot 10^{-3} \cdot R_x + 200)$
GDM-79061	100	$1 \cdot 10^{-4}$	$\pm(1 \cdot 10^{-4} \cdot R_x + 4 \cdot 10^{-3})$	$\pm(6 \cdot 10^{-6} \cdot R_x + 5 \cdot 10^{-4})$
	$1 \cdot 10^3$	$1 \cdot 10^{-3}$	$\pm(1 \cdot 10^{-4} \cdot R_x + 1 \cdot 10^{-2})$	$\pm(6 \cdot 10^{-6} \cdot R_x + 1 \cdot 10^{-3})$
	$1 \cdot 10^4$	$1 \cdot 10^{-2}$	$\pm(1 \cdot 10^{-4} \cdot R_x + 0,1)$	$\pm(6 \cdot 10^{-6} \cdot R_x + 1 \cdot 10^{-2})$
	$1 \cdot 10^5$	0,1	$\pm(1 \cdot 10^{-4} \cdot R_x + 1)$	$\pm(6 \cdot 10^{-6} \cdot R_x + 0,1)$
	$1 \cdot 10^6$	1	$\pm(1 \cdot 10^{-4} \cdot R_x + 10)$	$\pm(1 \cdot 10^{-5} \cdot R_x + 2)$
	$1 \cdot 10^7$	10	$\pm(4 \cdot 10^{-4} \cdot R_x + 100)$	$\pm(3 \cdot 10^{-5} \cdot R_x + 40)$
	$1 \cdot 10^8$	100	$\pm(8 \cdot 10^{-3} \cdot R_x + 1 \cdot 10^3)$	$\pm(1,5 \cdot 10^{-3} \cdot R_x + 200)$

Примечание

R_x – измеренное значение сопротивления, Ом;

[1] – нормируется в диапазоне температуры окружающего воздуха от +18 до +28 °C включ.;

[2] – нормируется для 4-хпроводной схемы измерений; для двухпроводной схемы включения без использования функции **REL** дополнительная абсолютная погрешность составляет $\pm 0,2$ Ом;

[3] – нормируется в диапазонах температуры окружающего воздуха от 0 до +18 °C не включ., св. +28 до +50 °C.

Таблица 5 – Метрологические характеристики вольтметров в режиме измерений напряжения переменного тока

Модификация	Верхние пределы диапазонов измерений Упред, В	Диапазоны частот сигнала, Гц	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, В ^[1]	Пределы допускаемой дополнительной температурной погрешности, В/°C ^[2]
1	2	3	4	5
GDM-79060	0,1	от 3 до 5 Гц	$\pm(1 \cdot 10^{-2} \cdot U_x + 4 \cdot 10^{-4} \cdot \text{Упред})$	$\pm(1 \cdot 10^{-3} \cdot U_x + 4 \cdot 10^{-5} \cdot \text{Упред})$
		св. 5 до 10 Гц	$\pm(3,8 \cdot 10^{-3} \cdot U_x + 4 \cdot 10^{-4} \cdot \text{Упред})$	$\pm(3,5 \cdot 10^{-4} \cdot U_x + 3 \cdot 10^{-5} \cdot \text{Упред})$
		св. 10 Гц до 20 кГц	$\pm(9 \cdot 10^{-4} \cdot U_x + 4 \cdot 10^{-4} \cdot \text{Упред})$	$\pm(5 \cdot 10^{-5} \cdot U_x + 3 \cdot 10^{-5} \cdot \text{Упред})$
		св. 20 до 50 кГц	$\pm(1,5 \cdot 10^{-3} \cdot U_x + 5 \cdot 10^{-4} \cdot \text{Упред})$	$\pm(1,1 \cdot 10^{-4} \cdot U_x + 5 \cdot 10^{-5} \cdot \text{Упред})$
		св. 50 до 100 кГц	$\pm(6,3 \cdot 10^{-3} \cdot U_x + 8 \cdot 10^{-4} \cdot \text{Упред})$	$\pm(6 \cdot 10^{-4} \cdot U_x + 8 \cdot 10^{-5} \cdot \text{Упред})$
		св. 100 до 300 кГц	$\pm(4 \cdot 10^{-2} \cdot U_x + 5 \cdot 10^{-3} \cdot \text{Упред})$	$\pm(2 \cdot 10^{-3} \cdot U_x + 2 \cdot 10^{-4} \cdot \text{Упред})$
	1; 10; 100; 750 ^[3]	от 3 до 5 Гц	$\pm(1 \cdot 10^{-2} \cdot U_x + 3 \cdot 10^{-4} \cdot \text{Упред})$	$\pm(1 \cdot 10^{-3} \cdot U_x + 4 \cdot 10^{-5} \cdot \text{Упред})$
		св. 5 до 10 Гц	$\pm(3,8 \cdot 10^{-3} \cdot U_x + 3 \cdot 10^{-4} \cdot \text{Упред})$	$\pm(3,5 \cdot 10^{-4} \cdot U_x + 3 \cdot 10^{-5} \cdot \text{Упред})$
		св. 10 Гц до 20 кГц	$\pm(9 \cdot 10^{-4} \cdot U_x + 3 \cdot 10^{-4} \cdot \text{Упред})$	$\pm(5 \cdot 10^{-5} \cdot U_x + 3 \cdot 10^{-5} \cdot \text{Упред})$
		св. 20 до 50 кГц	$\pm(1,5 \cdot 10^{-3} \cdot U_x + 5 \cdot 10^{-4} \cdot \text{Упред})$	$\pm(1,1 \cdot 10^{-4} \cdot U_x + 5 \cdot 10^{-5} \cdot \text{Упред})$
		св. 50 до 100 кГц	$\pm(6,3 \cdot 10^{-3} \cdot U_x + 8 \cdot 10^{-4} \cdot \text{Упред})$	$\pm(6 \cdot 10^{-4} \cdot U_x + 8 \cdot 10^{-5} \cdot \text{Упред})$
		св. 100 до 300 кГц	$\pm(4 \cdot 10^{-2} \cdot U_x + 5 \cdot 10^{-4} \cdot \text{Упред})$	$\pm(2 \cdot 10^{-3} \cdot U_x + 2 \cdot 10^{-4} \cdot \text{Упред})$
GDM-79061	0,1	от 3 до 5 Гц	$\pm(1 \cdot 10^{-2} \cdot U_x + 4 \cdot 10^{-4} \cdot \text{Упред})$	$\pm(1 \cdot 10^{-3} \cdot U_x + 4 \cdot 10^{-5} \cdot \text{Упред})$
		св. 5 до 10 Гц	$\pm(3,5 \cdot 10^{-3} \cdot U_x + 4 \cdot 10^{-4} \cdot \text{Упред})$	$\pm(3,5 \cdot 10^{-4} \cdot U_x + 4 \cdot 10^{-5} \cdot \text{Упред})$
		св. 10 Гц до 20 кГц	$\pm(6 \cdot 10^{-4} \cdot U_x + 4 \cdot 10^{-4} \cdot \text{Упред})$	$\pm(5 \cdot 10^{-5} \cdot U_x + 3 \cdot 10^{-5} \cdot \text{Упред})$
		св. 20 до 50 кГц	$\pm(1,2 \cdot 10^{-3} \cdot U_x + 5 \cdot 10^{-4} \cdot \text{Упред})$	$\pm(1,1 \cdot 10^{-4} \cdot U_x + 5 \cdot 10^{-5} \cdot \text{Упред})$
		св. 50 до 100 кГц	$\pm(6 \cdot 10^{-3} \cdot U_x + 8 \cdot 10^{-4} \cdot \text{Упред})$	$\pm(6 \cdot 10^{-4} \cdot U_x + 8 \cdot 10^{-5} \cdot \text{Упред})$
		св. 100 до 300 кГц	$\pm(4 \cdot 10^{-2} \cdot U_x + 5 \cdot 10^{-4} \cdot \text{Упред})$	$\pm(2 \cdot 10^{-3} \cdot U_x + 2 \cdot 10^{-4} \cdot \text{Упред})$

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4	5
GDM-79061	1; 10; 100; 750 ^[3]	от 3 до 5 Гц	$\pm(1 \cdot 10^{-2} \cdot U_x + 3 \cdot 10^{-4} \cdot \text{Упред})$	$\pm(1 \cdot 10^{-3} \cdot U_x + 4 \cdot 10^{-5} \cdot \text{Упред})$
		св. 5 до 10 Гц	$\pm(3,5 \cdot 10^{-3} \cdot U_x + 3 \cdot 10^{-4} \cdot \text{Упред})$	$\pm(3,5 \cdot 10^{-4} \cdot U_x + 4 \cdot 10^{-5} \cdot \text{Упред})$
		св. 10 Гц до 20 кГц	$\pm(6 \cdot 10^{-4} \cdot U_x + 3 \cdot 10^{-4} \cdot \text{Упред})$	$\pm(5 \cdot 10^{-5} \cdot U_x + 3 \cdot 10^{-5} \cdot \text{Упред})$
		св. 20 до 50 кГц	$\pm(1,2 \cdot 10^{-3} \cdot U_x + 5 \cdot 10^{-4} \cdot \text{Упред})$	$\pm(1,1 \cdot 10^{-4} \cdot U_x + 5 \cdot 10^{-5} \cdot \text{Упред})$
		св. 50 до 100 кГц	$\pm(6 \cdot 10^{-3} \cdot U_x + 8 \cdot 10^{-4} \cdot \text{Упред})$	$\pm(6 \cdot 10^{-4} \cdot U_x + 8 \cdot 10^{-5} \cdot \text{Упред})$
		св. 100 до 300 кГц	$\pm(4 \cdot 10^{-2} \cdot U_x + 5 \cdot 10^{-4} \cdot \text{Упред})$	$\pm(2 \cdot 10^{-3} \cdot U_x + 2 \cdot 10^{-4} \cdot \text{Упред})$

Примечания

Характеристики соответствуют приведенным при значениях уровня входного сигнала от 5 до 100 % установленного предела; при уровне входного сигнала от 1 до 5 % установленного предела дополнительная погрешность измерений составляет 0,1 % от установленного верхнего предела измерений в диапазоне частот сигнала <50 кГц и 0,13 % от установленного верхнего предела измерений в диапазоне частот сигнала от 50 до 100 кГц;

При установленной скорости измерений 5 измерений/с и 20 измерений/с нижняя граница диапазона частот будет 20 Гц и 200 Гц соответственно, дополнительная погрешность измерений для частот сигнала превышающих нижнюю границу приведена в таблице 8;

U_x – измеряемое значение напряжения переменного тока, В;

[1] – нормируется в диапазоне температуры окружающего воздуха от +18 до +28 °C включ.;

[2] – нормируется в диапазонах температуры окружающего воздуха от 0 до +18 °C не включ., св. +28 до +50 °C;

[3] – верхний диапазон измерения (верхний предел 750 В) имеет ограничение уровня входного сигнала и частоты, выраженное соотношением: $U \cdot f \leq 7,5 \cdot 10^7 \text{ В} \cdot \text{Гц}$;

Таблица 6 – Метрологические характеристики вольтметров в режиме измерений силы переменного тока

Модификация	Верхние пределы диапазонов измерений Ипред, А	Диапазоны частот сигнала, Гц	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, А ^[1]	Пределы допускаемой дополнительной температурной погрешности, А/°C ^[2]
1	2	3	4	5
GDM-79060	$1 \cdot 10^{-4}$; $1 \cdot 10^{-2}$	от 3 до 5 Гц	$\pm(1 \cdot 10^{-2} \cdot I_x + 4 \cdot 10^{-4} \cdot \text{Ипред})$	$\pm(1 \cdot 10^{-3} \cdot I_x + 6 \cdot 10^{-5} \cdot \text{Ипред})$
		св. 5 до 10 Гц	$\pm(3,8 \cdot 10^{-3} \cdot I_x + 4 \cdot 10^{-4} \cdot \text{Ипред})$	$\pm(3,5 \cdot 10^{-4} \cdot I_x + 6 \cdot 10^{-5} \cdot \text{Ипред})$
		св. 10 Гц до 5 кГц	$\pm(1,3 \cdot 10^{-3} \cdot I_x + 4 \cdot 10^{-4} \cdot \text{Ипред})$	$\pm(1,5 \cdot 10^{-5} \cdot I_x + 6 \cdot 10^{-5} \cdot \text{Ипред})$
		св. 5 до 10 кГц	$\pm(2 \cdot 10^{-3} \cdot I_x + 4 \cdot 10^{-4} \cdot \text{Ипред})$	$\pm(3 \cdot 10^{-4} \cdot I_x + 6 \cdot 10^{-5} \cdot \text{Ипред})$
	$1 \cdot 10^{-3}$; 0,1	от 3 до 5 Гц	$\pm(1 \cdot 10^{-2} \cdot I_x + 4 \cdot 10^{-4} \cdot \text{Ипред})$	$\pm(1 \cdot 10^{-3} \cdot I_x + 6 \cdot 10^{-5} \cdot \text{Ипред})$
		св. 5 до 10 Гц	$\pm(3,3 \cdot 10^{-3} \cdot I_x + 4 \cdot 10^{-4} \cdot \text{Ипред})$	$\pm(3,5 \cdot 10^{-4} \cdot I_x + 6 \cdot 10^{-5} \cdot \text{Ипред})$
		св. 10 Гц до 5 кГц	$\pm(1,3 \cdot 10^{-3} \cdot I_x + 4 \cdot 10^{-4} \cdot \text{Ипред})$	$\pm(1,5 \cdot 10^{-5} \cdot I_x + 6 \cdot 10^{-5} \cdot \text{Ипред})$
		св. 5 до 10 кГц	$\pm(1,8 \cdot 10^{-3} \cdot I_x + 4 \cdot 10^{-4} \cdot \text{Ипред})$	$\pm(3 \cdot 10^{-4} \cdot I_x + 6 \cdot 10^{-5} \cdot \text{Ипред})$
	1	от 3 до 5 Гц	$\pm(1 \cdot 10^{-2} \cdot I_x + 4 \cdot 10^{-4} \cdot \text{Ипред})$	$\pm(1 \cdot 10^{-3} \cdot I_x + 6 \cdot 10^{-5} \cdot \text{Ипред})$
		св. 5 до 10 Гц	$\pm(3,3 \cdot 10^{-3} \cdot I_x + 4 \cdot 10^{-4} \cdot \text{Ипред})$	$\pm(3,5 \cdot 10^{-4} \cdot I_x + 6 \cdot 10^{-5} \cdot \text{Ипред})$
		св. 10 Гц до 5 кГц	$\pm(1,3 \cdot 10^{-3} \cdot I_x + 4 \cdot 10^{-4} \cdot \text{Ипред})$	$\pm(1,5 \cdot 10^{-5} \cdot I_x + 6 \cdot 10^{-5} \cdot \text{Ипред})$
		св. 5 до 10 кГц	$\pm(1,8 \cdot 10^{-3} \cdot I_x + 4 \cdot 10^{-4} \cdot \text{Ипред})$	$\pm(3 \cdot 10^{-4} \cdot I_x + 6 \cdot 10^{-5} \cdot \text{Ипред})$
	3	от 3 до 5 Гц	$\pm(1 \cdot 10^{-2} \cdot I_x + 4 \cdot 10^{-4} \cdot \text{Ипред})$	$\pm(1 \cdot 10^{-3} \cdot I_x + 6 \cdot 10^{-5} \cdot \text{Ипред})$
		св. 5 до 10 Гц	$\pm(3,8 \cdot 10^{-3} \cdot I_x + 4 \cdot 10^{-4} \cdot \text{Ипред})$	$\pm(3,5 \cdot 10^{-4} \cdot I_x + 6 \cdot 10^{-5} \cdot \text{Ипред})$
		св. 10 Гц до 5 кГц	$\pm(2,3 \cdot 10^{-3} \cdot I_x + 4 \cdot 10^{-4} \cdot \text{Ипред})$	$\pm(1,5 \cdot 10^{-5} \cdot I_x + 6 \cdot 10^{-5} \cdot \text{Ипред})$
		св. 5 до 10 кГц	$\pm(2,3 \cdot 10^{-3} \cdot I_x + 4 \cdot 10^{-4} \cdot \text{Ипред})$	$\pm(3 \cdot 10^{-4} \cdot I_x + 6 \cdot 10^{-5} \cdot \text{Ипред})$
GDM-79061	$1 \cdot 10^{-4}$; $1 \cdot 10^{-2}$	от 3 до 5 Гц	$\pm(1 \cdot 10^{-2} \cdot I_x + 4 \cdot 10^{-4} \cdot \text{Ипред})$	$\pm(1 \cdot 10^{-3} \cdot I_x + 6 \cdot 10^{-5} \cdot \text{Ипред})$
		св. 5 до 10 Гц	$\pm(3,5 \cdot 10^{-3} \cdot I_x + 4 \cdot 10^{-4} \cdot \text{Ипред})$	$\pm(3,5 \cdot 10^{-4} \cdot I_x + 6 \cdot 10^{-5} \cdot \text{Ипред})$
		св. 10 Гц до 5 кГц	$\pm(1 \cdot 10^{-3} \cdot I_x + 4 \cdot 10^{-4} \cdot \text{Ипред})$	$\pm(1,5 \cdot 10^{-5} \cdot I_x + 6 \cdot 10^{-5} \cdot \text{Ипред})$
		св. 5 до 10 кГц	$\pm(1,8 \cdot 10^{-3} \cdot I_x + 4 \cdot 10^{-4} \cdot \text{Ипред})$	$\pm(3 \cdot 10^{-4} \cdot I_x + 6 \cdot 10^{-5} \cdot \text{Ипред})$

Продолжение таблицы 6

1	2	3	4	5
GDM-79061	$1 \cdot 10^{-3}$; 0,1	от 3 до 5 Гц	$\pm(1 \cdot 10^{-2} \cdot I_x + 4 \cdot 10^{-4} \cdot \text{Ипред})$	$\pm(1 \cdot 10^{-3} \cdot I_x + 6 \cdot 10^{-5} \cdot \text{Ипред})$
		св. 5 до 10 Гц	$\pm(3 \cdot 10^{-3} \cdot I_x + 4 \cdot 10^{-4} \cdot \text{Ипред})$	$\pm(3,5 \cdot 10^{-4} \cdot I_x + 6 \cdot 10^{-5} \cdot \text{Ипред})$
		св. 10 Гц до 5 кГц	$\pm(1 \cdot 10^{-3} \cdot I_x + 4 \cdot 10^{-4} \cdot \text{Ипред})$	$\pm(1,5 \cdot 10^{-5} \cdot I_x + 6 \cdot 10^{-5} \cdot \text{Ипред})$
		св. 5 до 10 кГц	$\pm(1,5 \cdot 10^{-3} \cdot I_x + 4 \cdot 10^{-4} \cdot \text{Ипред})$	$\pm(3 \cdot 10^{-4} \cdot I_x + 6 \cdot 10^{-5} \cdot \text{Ипред})$
	1	от 3 до 5 Гц	$\pm(1 \cdot 10^{-2} \cdot I_x + 4 \cdot 10^{-4} \cdot \text{Ипред})$	$\pm(1 \cdot 10^{-3} \cdot I_x + 6 \cdot 10^{-5} \cdot \text{Ипред})$
		св. 5 до 10 Гц	$\pm(3 \cdot 10^{-3} \cdot I_x + 4 \cdot 10^{-4} \cdot \text{Ипред})$	$\pm(3,5 \cdot 10^{-4} \cdot I_x + 6 \cdot 10^{-5} \cdot \text{Ипред})$
		св. 10 Гц до 5 кГц	$\pm(1 \cdot 10^{-3} \cdot I_x + 4 \cdot 10^{-4} \cdot \text{Ипред})$	$\pm(1,5 \cdot 10^{-5} \cdot I_x + 6 \cdot 10^{-5} \cdot \text{Ипред})$
		св. 5 до 10 кГц	$\pm(1,5 \cdot 10^{-3} \cdot I_x + 4 \cdot 10^{-4} \cdot \text{Ипред})$	$\pm(3 \cdot 10^{-4} \cdot I_x + 6 \cdot 10^{-5} \cdot \text{Ипред})$
	3	от 3 до 5 Гц	$\pm(1 \cdot 10^{-2} \cdot I_x + 4 \cdot 10^{-4} \cdot \text{Ипред})$	$\pm(1 \cdot 10^{-3} \cdot I_x + 6 \cdot 10^{-5} \cdot \text{Ипред})$
		св. 5 до 10 Гц	$\pm(3,5 \cdot 10^{-3} \cdot I_x + 4 \cdot 10^{-4} \cdot \text{Ипред})$	$\pm(3,5 \cdot 10^{-4} \cdot I_x + 6 \cdot 10^{-5} \cdot \text{Ипред})$
		св. 10 Гц до 5 кГц	$\pm(2,3 \cdot 10^{-3} \cdot I_x + 4 \cdot 10^{-4} \cdot \text{Ипред})$	$\pm(1,5 \cdot 10^{-5} \cdot I_x + 6 \cdot 10^{-5} \cdot \text{Ипред})$
		св. 5 до 10 кГц	$\pm(2,3 \cdot 10^{-3} \cdot I_x + 4 \cdot 10^{-4} \cdot \text{Ипред})$	$\pm(3 \cdot 10^{-4} \cdot I_x + 6 \cdot 10^{-5} \cdot \text{Ипред})$
	$10^{[3]}$	от 3 до 5 Гц	$\pm(1,1 \cdot 10^{-2} \cdot I_x + 4 \cdot 10^{-4} \cdot \text{Ипред})$	$\pm(1 \cdot 10^{-3} \cdot I_x + 6 \cdot 10^{-5} \cdot \text{Ипред})$
		св. 5 до 10 Гц	$\pm(3,5 \cdot 10^{-3} \cdot I_x + 4 \cdot 10^{-4} \cdot \text{Ипред})$	$\pm(3,5 \cdot 10^{-4} \cdot I_x + 6 \cdot 10^{-5} \cdot \text{Ипред})$
		св. 10 Гц до 5 кГц	$\pm(1,5 \cdot 10^{-3} \cdot I_x + 4 \cdot 10^{-4} \cdot \text{Ипред})$	$\pm(1,5 \cdot 10^{-5} \cdot I_x + 6 \cdot 10^{-5} \cdot \text{Ипред})$
		св. 5 до 10 кГц	$\pm(3,5 \cdot 10^{-3} \cdot I_x + 4 \cdot 10^{-4} \cdot \text{Ипред})$	$\pm(3 \cdot 10^{-4} \cdot I_x + 6 \cdot 10^{-5} \cdot \text{Ипред})$

Примечания

Характеристики соответствуют приведенным при значении силы тока выше 10 мкА и в диапазоне от 5 до 100 % установленного предела; при значениях силы тока, находящихся в диапазоне от 1 до 5 % установленного предела, дополнительная погрешность измерений составляет 0,1 % от установленного верхнего предела измерений;

При установленной скорости измерений 5 измерений/с и 20 измерений/с нижняя граница диапазона частот будет 20 Гц и 200 Гц соответственно, дополнительная погрешность измерений для частот сигнала превышающих нижнюю границу приведена в таблице 8;

I_x – измеряемое значение силы переменного тока, А;

[1] – нормируется в диапазоне температуры окружающего воздуха от +18 до +28 °С включ.;

[2] – нормируется в диапазонах температуры окружающего воздуха от 0 до +18 °С не включ., св. +28 до +50 °С;

[3] – время непрерывного проведения измерений переменного тока более 7 А – не более 30 с, время перерыва между измерениями – не менее 30 секунд. При измерении силы тока св. 5 А дополнительная абсолютная погрешность составляет ± 2 мА на каждый 1 А св. 5 А.

Таблица 7 – Метрологические характеристики вольтметров в режиме измерений частоты и периода

Диапазоны измерений частоты, Гц	Диапазоны измерений периода, с	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, Гц, с ^[1]	Пределы допускаемой дополнительной температурной погрешности, Гц, с ^[2]
от 3 до 5	от 0,3333 до 0,2	$\pm(1 \cdot 10^{-3} \cdot F(T)_x)$	$\pm(1 \cdot 10^{-3} \cdot F(T)_x)$
св. 5 до 10	св. 0,2 до 0,1	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot F(T)_x)$	$\pm(3,5 \cdot 10^{-4} \cdot F(T)_x)$
св. 10 до 40	св. 0,1 до 0,025	$\pm(3 \cdot 10^{-4} \cdot F(T)_x)$	$\pm(1,5 \cdot 10^{-4} \cdot F(T)_x)$
св. 40 до 10^6	св. 0,025 до 10^{-6}	$\pm(6 \cdot 10^{-5} \cdot F(T)_x)$	$\pm(1,5 \cdot 10^{-4} \cdot F(T)_x)$

Примечания

Характеристики соответствуют приведенным при значениях уровня входного сигнала от 10 до 100 % установленного верхнего предела поддиапазона напряжения; верхний предел измерения 750 В ограничен частотным диапазоном до 100 кГц; минимальный входной уровень сигнала 60 мВ в диапазоне измерений частоты от 300 кГц до 1 МГц, в остальном диапазоне измерений частоты минимальный уровень 10 мВ; при уровне входного сигнала от 10 до 100 мВ пределы основной абсолютной погрешности должны быть умножены на 10;

$F(T)_x$ – измеряемое значение частоты (периода), Гц, с;

[1] – нормируется в диапазоне температуры окружающего воздуха от +18 до +28 °С включ.;

[2] – нормируется в диапазонах температуры окружающего воздуха от 0 до +18 °С не включ., св. +28 до +50 °С.

Таблица 8 – Дополнительная погрешность измерений в режимах измерений напряжения и силы переменного тока, возникающая из-за скорости измерений

Диапазон частот	Дополнительная погрешность измерений (% от измеренного значения) при скорости измерения:		
	1 измерение/с	5 измерений/с	20 измерений/с
от 10 до 20 Гц	0	0,74	-
св. 20 до 40 Гц	0	0,22	-
св. 40 до 100 Гц	0	0,06	0,74
св. 100 до 200 Гц	0	0,01	0,22
св. 200 Гц до 1 кГц	0	0	0,18
св. 1 кГц	0	0	0

Таблица 9 – Метрологические характеристики вольтметров в режиме измерений электрической ёмкости

Верхний предел диапазона измерений, мкФ	Значение единицы младшего разряда, мкФ	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, мкФ ^[1]	Пределы допускаемой дополнительной температурной погрешности, мкФ/°C ^[2]
$1 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 10^{-6}$	$\pm(2 \cdot 10^{-2} \cdot C_x + 2 \cdot 10^{-5})$	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot C_x + 1 \cdot 10^{-7})$
$1 \cdot 10^{-2}$	$1 \cdot 10^{-5}$	$\pm(2 \cdot 10^{-2} \cdot C_x + 1 \cdot 10^{-4})$	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot C_x + 1 \cdot 10^{-6})$
0,1	$1 \cdot 10^{-4}$	$\pm(2 \cdot 10^{-2} \cdot C_x + 4 \cdot 10^{-4})$	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot C_x + 1 \cdot 10^{-5})$
1	$1 \cdot 10^{-3}$	$\pm(2 \cdot 10^{-2} \cdot C_x + 4 \cdot 10^{-3})$	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot C_x + 1 \cdot 10^{-4})$
10	$1 \cdot 10^{-2}$	$\pm(2 \cdot 10^{-2} \cdot C_x + 4 \cdot 10^{-2})$	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot C_x + 1 \cdot 10^{-3})$
100	0,1	$\pm(2 \cdot 10^{-2} \cdot C_x + 0,4)$	$\pm(5 \cdot 10^{-4} \cdot C_x + 1 \cdot 10^{-2})$

Примечания

C_x – измеряемое значение емкости, мкФ;

[1] – нормируется в диапазоне температуры окружающего воздуха от +18 до +28 °C включ.;

[2] – нормируется в диапазонах температуры окружающего воздуха от 0 до +18 °C не включ., св. +28 до +50 °C;

[3] – Характеристики соответствуют приведенным при значениях измеряемого параметра, находящегося в диапазоне от 10 % до 100 % верхнего предела измерений.

Таблица 10 – Метрологические характеристики вольтметров в режиме измерений температуры

Тип термопреобразователя	Диапазон измерений, °C	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, °C ^[1]	Пределы допускаемой дополнительной температурной погрешности, °C/°C ^[2]
1	2	3	4
Термосопротивление (ГОСТ 6651-2009), тип Pt100	от -200 до -100	±0,09	±0,004
	св. -100 до -20	±0,08	±0,005
	св. -20 до +20	±0,06	±0,005
	св. +20 до +100	±0,08	±0,005
	св. +100 до +300	±0,12	±0,007
	св. +300 до +600	±0,22	±0,009
Термопара (ГОСТ Р 8.585-2001), тип:			
Е	от -200 до +1000	±0,2	±0,03
Ж	от -210 до +1200	±0,2	±0,03
Т	от -200 до 400	±0,3	±0,04
К	от -200 до +1370	±0,3	±0,04
Н	от -200 до +1300	±0,4	±0,05
Р	от -50 до +1768	1	±0,14

Продолжение таблицы 10

1	2	3	4
S	от -50 до 1768	1	$\pm 0,14$
B	от 0 до +1820	1	$\pm 0,14$
Примечания [1] – нормируется в диапазоне температуры окружающего воздуха от +18 до +28 °С включ.; [2] – нормируется в диапазонах температуры окружающего воздуха от 0 до +18 °С не включ., св. +28 до +50 °С.			

Таблица 11 – Масса, габаритные размеры и условия эксплуатации

Наименование характеристики	Значение	
Габаритные размеры (ширина высота глубина), мм, не более	267×107×302	
Масса, кг, не более - GDM-79060 - GDM-79061	3,3 3,53	
Напряжение сети питания, В	100±10; 120±12	220±22; 240±24
Частота сети питания, Гц	400±40	50±5; 60±6
Потребляемая мощность, В·А, не более	25	
Нормальные условия измерений – температура окружающего воздуха, °С – относительная влажность воздуха (без конденсации), %, не более	от +18 до +28 80	
Условия эксплуатации: – температура окружающего воздуха, °С – относительная влажность воздуха (без конденсации), %, не более	от 0 до +50 80	

Знак утверждения типа

наносится на переднюю панель вольтметров универсальных GDM-79060, GDM-79061 методом наклейки и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 12

Наименование и обозначение	Обозначение	Количество, шт.
Вольтметр универсальный		1
Сетевой кабель		1
Кабель USB		1
Измерительные провода (щупы)		2
Руководство по эксплуатации		1
Методика поверки	ПР-18-2019МП	1

Поверка

осуществляется по документу ПР-18-2019МП «ГСИ. Вольтметры универсальные GDM-79060, GDM-79061. Методика поверки», утвержденному АО «ПриСТ» 28 июня 2019 г.

Основные средства поверки:

- калибратор многофункциональный Fluke 5720A с усилителем 5725A (Госреестр № 52495-13), - калибратор многофункциональный Fluke 5522A (Госреестр № 51160-12).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки, в виде оттиска поверительного клейма, наносится на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к вольтметрам универсальным GDM-79060, GDM-79061

ГОСТ 22261-94. Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия

ГОСТ 8.027-2001. ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы

Государственная поверочная схема для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А, утвержденная Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 1 октября 2018 г. № 2091

Государственная поверочная схема для средств измерений электрического сопротивления, утвержденная Приказом Росстандарта 15.02.2016 г. № 146

Государственная поверочная схема для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот $1 \cdot 10^{-1}$ до $2 \cdot 10^9$ Гц, утвержденная Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29.05.2018 г. № 1053

Государственная поверочная схема для средств измерений силы переменного электрического тока от $1 \cdot 10^{-8}$ до 100 А в диапазоне частот $1 \cdot 10^{-1}$ – $1 \cdot 10^6$ Гц, утвержденная Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 14.05.2015 г. № 575

ГОСТ 8.371-80. ГСИ. Государственный первичный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений электрической емкости

Техническая документация изготовителя

Изготовитель

Good Will Instrument Co., Ltd., Тайвань

Адрес: No. 7-1, Jhongsing Rd., Tucheng City, Taipei County 236, Taiwan

Телефон: +886-2-2268-0389

факс: +886-2-2268-0639

Web-сайт: <http://www.gwinstek.com>

Заявитель

Акционерное общество «Приборы, Сервис, Торговля» (АО «ПриСТ»)

ИНН 7721212396

Адрес: 115419, г. Москва, 2-й Донской проезд, д. 10, стр. 4, комната 31

Телефон: +7(495) 777-55-91

Факс: +7(495) 640-30-23

Web-сайт: <http://www.prist.ru>

E-mail: prist@prist.ru

Испытательный центр

Акционерное общество «Приборы, Сервис, Торговля»

Адрес: 115419, г. Москва, 2-й Донской проезд, д. 10, стр. 4, комната 31

Телефон: +7(495) 777-55-91

Факс: +7(495) 640-30-23

E-mail: prist@prist.ru.

Аттестат аккредитации АО «ПриСТ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.312058 от 02.02.2017 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« ____ » _____ 2019 г.